

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2165—2013

防台风玻璃

Typhoon resistant glazing

2013-04-25 发布

2013-09-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准与国际标准 ISO 16932《建筑玻璃—抗破坏性风暴安全玻璃的测试与分级》的一致性程度为非等效。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国建筑用玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 255)归口。

本标准负责起草单位：中国建材检验认证集团股份有限公司。

本标准参加起草单位：浙江高明玻璃有限公司、扬州唐城安全玻璃制造有限公司、广东金刚玻璃科技股份有限公司。

本标准主要起草人：郭春林、臧曙光、韩松、赵威、隋超英、左辉霞、丁云飞、赵金山、庄大建、郑鸿生、邱速希。

本标准为首次发布。

防台风玻璃

1 范围

本标准规定了防台风玻璃的术语和定义、分类和分级、要求、试验方法、检验规则以及包装、标志、运输和贮存等。

本标准适用于建筑用防台风玻璃，非建筑类防台风玻璃亦可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 11944 中空玻璃

GB 15763.2 建筑用安全玻璃 第2部分：钢化玻璃

GB 15763.3 建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

风载碎片 windborne debris

在风暴中被风卷起的物体。

3.2

基础风速 basic wind speed

是权威机构规定的，用以描述当地台风持续风速的设计基础，如可以取 50 年一遇的台风风速或者每年有 0.02 概率发生的台风风速来作为设计基础。本标准定义的基础风速为 32.7 m/s 或更大，能够产生风载碎片。基础风速以 V 表示。

3.3

空气压差 air pressure differential

作用在样品两面的最大静态空气压差，产生向内或向外的压力，以公制单位表示。

3.4

发射物 missile

用以冲击被测试样品的物体，分为木块发射物和钢珠发射物。

3.5

钢珠发射物 steel ball missile

重量为 (2 ± 0.1) g，公称直径为 8 mm 的实心钢珠。

3.6

木块发射物 lumber missile

断面尺寸为 38 mm × 89 mm，单位长度重量在 1.61 kg/m 到 1.79 kg/m 之间的一块加工好的干燥软木

料，用来冲击试验样品。

3.7

循环测试载荷 cyclic test load

规定的静态空气压差，产生向内或向外的压力，测试样品将在相同的条件下被重复测试。以公制单位表示。

3.8

测试样品 test specimen

被安装到标准框架上的玻璃材料和玻璃构件。

3.9

测试装载程序 test loading program

针对测试样品进行的整个空气压力循环的加载顺序。

3.10

防台风玻璃 typhoon resistant glass

能够抵抗台风风载碎片冲击及风压作用的玻璃。

4 分类和分级

4.1 防台风玻璃按结构分类：

——单片防台风玻璃：由单片钢化玻璃构成的防台风玻璃；

——夹层防台风玻璃：具有夹层玻璃结构的防台风玻璃；

——中空防台风玻璃：具有中空玻璃结构的防台风玻璃。

4.2 防台风玻璃按抗发射物冲击能力分为：

——A级防台风玻璃：可承受10粒重量为 (2 ± 0.1) g，冲击速度为39.7m/s的钢珠发射物冲击，并且满足相应空气压差循环的玻璃；

——B级防台风玻璃：可承受发射物重量为 $(2\,050 \pm 100)$ g，冲击速度为12.2m/s的木块发射物冲击，并且满足相应空气压差循环的玻璃；

——C级防台风玻璃：可承受发射物重量为 $(4\,100 \pm 100)$ g，冲击速度为15.3m/s的木块发射物冲击，并且满足相应空气压差循环的玻璃；

——D级防台风玻璃：可承受发射物重量为 $(4\,100 \pm 100)$ g，冲击速度为24.4m/s的木块发射物冲击，并且满足相应空气压差循环的玻璃；

——E级防台风玻璃：可承受发射物重量为 $(6\,800 \pm 100)$ g，冲击速度为22.4m/s的木块发射物冲击，并且满足相应空气压差循环的玻璃。

各级防台风玻璃的使用范围见规范性附录A。

5 要求

5.1 一般性能要求

单片防台风玻璃应符合GB 15763.2所有性能要求，夹层防台风玻璃应符合GB 15763.3所有性能要求，中空防台风玻璃应符合GB 11944所有性能要求。

5.2 防台风能力要求

经过发射物冲击和/或压差循环试验后,玻璃应保持大体完整,不能折断,不能被发射物穿透,也不能产生可以使直径为 76 mm 的球体通过的开口或任何长度超过 130 mm 的裂口。

6 试验方法

6.1 试验条件

除特殊规定外,试验均应在下述条件下进行:

- a) 温度: $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- b) 气压: $8.60 \times 10^4 \text{ Pa} \sim 1.06 \times 10^5 \text{ Pa}$
- c) 相对湿度: 40%~80%。

6.2 抗发射物冲击

6.2.1 发射物推进装置

能够以规定的发射速度和方向,向规定的位置投掷发射物的设备。发射物应垂直冲击样品,样品应安装到竖直框架内。发射装置应带有一个速度测量系统,速度的测量应在发射物离开炮管后进行。发射物的速度应控制在如下相应偏差允许的范围:

- a) 当规定的速度 $\leq 23 \text{ m/s}$ 时,偏差应在 $\pm 2\%$ 以内;
- b) 当规定的速度 $> 23 \text{ m/s}$ 时,偏差应在 $\pm 1\%$ 以内。

6.2.2 试验框架

试验样品必须安装到试验框架内,试验框架应符合附录 B 的规定。

6.2.3 发射物

6.2.3.1 A 级防台风玻璃所使用的发射物为钢球发射物。

6.2.3.2 B、C、D、E 级防台风玻璃所使用的发射物为木块发射物,选用符合 3.6 定义要求的木料,根据不同的分级重量要求截取,木块发射物的冲击端表面应平整,在距离冲击端 30 cm 以内不能有类似树结、锯齿、扭曲或亏失等缺陷。

6.2.4 试样

应该采用与制品相同的材料,在相同的工艺下制作,或直接从制品上切取,被测试样品的尺寸为 $(1100 \pm 5) \text{ mm} \times (900 \pm 5) \text{ mm}$,试样的数量为 3 块。

6.2.5 冲击位置

6.2.5.1 钢珠发射物测试

以 10 个钢珠为一组冲击每块试验样品 3 个不同位置,位置区域如图 1 所示。每次冲击,10 个钢珠应同时冲击在以冲击点为中心,半径为 250 mm 的圆内。

冲击点 1、点 2、点 5、点 6 在样品的四个角部区域,中心点位于距离样品两边 275 mm 的位置;点 3、点 4、点 7、点 9 在样品的四条边中部,点 3 和点 4 的中心点位于距离 L_1 边 $L_2/2$,距离 L_2 边 275 mm 处,点 7 和点 9 中心点位于距离 L_1 边 275 mm,距离 L_2 边 $L_1/2$ 处;点 8 为样品的几何中心。

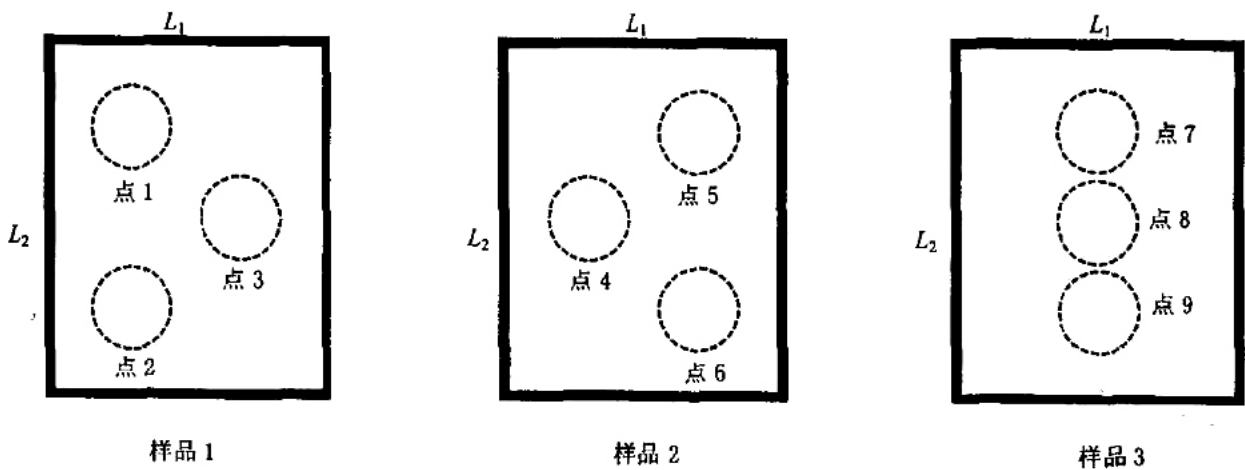


图1 钢珠发射物冲击位置示意图

6.2.5.2 木块发射物冲击

如图 2 所示，每个测试样品进行一次木块发射物冲击。

测试样品 1 的冲击位置为以冲击点 1 为圆心，半径为 65 mm 的圆内。冲击点 1 位于样品的中心点。

测试样品 2 的冲击位置为以冲击点 2 为圆心，半径为 65mm 的圆内。冲击点 2 位于测试样品的左下角对角线上，距离左下角 150 mm 处。

测试样品 3 的冲击位置为以冲击点 3 为圆心，半径为 65mm 的圆内。冲击点 3 位于测试样品的右上角对角线上，距离右上角 150 mm 处。

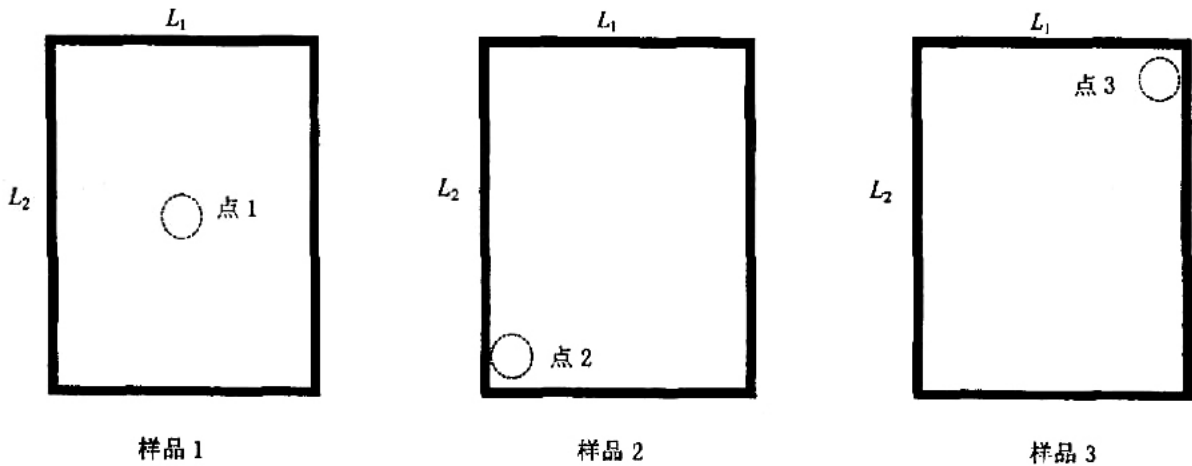


图2 木块发射物冲击位置示意图

6.2.6 木块发射物冲击角度

发射物在运动过程中受到重力的影响会发生偏转，要求发射点与冲击点的连线与发射点到样品的水平连线的夹角应该在 5° 以内。

可以通过图 3 所示方法计算冲击偏转角度，预定冲击点 A 距离地面高度 $h_0=AC$ ，实际冲击点 B 距离地面高度 $h_1=BC$ ，发射点到预定冲击点的水平连线距离 $d=OA$ ，则可按照公式(1)计算得出偏转角 θ ， θ 应小于等于 5°。

$$\theta = \tan^{-1} |(h_B - h_I) / d| \dots\dots\dots (1)$$

式中:

θ ——偏转角, 单位为度($^{\circ}$);

h_B ——预计冲击点高度, 单位为毫米(mm);

h_I ——实际冲击点高度, 单位为毫米(mm)。

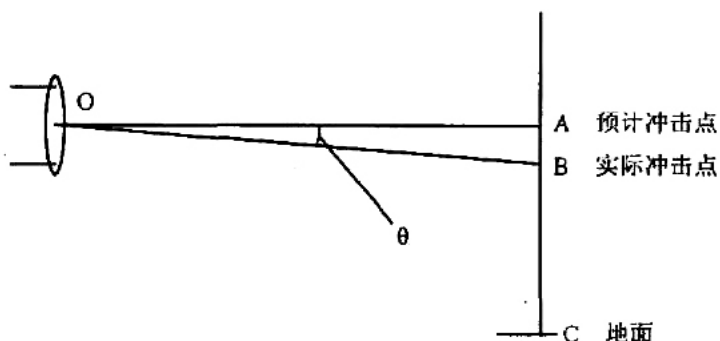


图3 木块发射物冲击角度计算示意图

6.2.7 试验程序

6.2.7.1 除非特殊规定, 测试样品应在规定的试验条件范围内放置 4 h。

6.2.7.2 将样品安装到试验框架内, 室外面作为冲击面。在整个测试过程中, 测试样品不应从试验框架上卸下。

6.2.7.3 设备的发射端距离样品的最短距离为发射物长度的 1.5 倍且整个距离应不小于 1.8 m。

6.2.7.4 设置适当的标志或警告设备以防止测试人员和/或其它人员在试验期间经过发射设备和样品之间。

6.2.7.5 在冲击前 15 min 内称量木块发射物的重量。

6.2.7.6 将发射物装入发射设备。

6.2.7.7 调整发射装置或试验框架位置, 使发射物可以冲击到样品的规定位置。如果在做发射物冲击试验时, 样品脱框但没有穿透或撕裂, 需更换样品重新做试验。

6.2.7.8 记录冲击后的结果。

6.3 抗循环压差

6.3.1 试验装置

6.3.1.1 空气压力循环测试箱

测试装置为一开口的箱体, 开口上可安装测试样品。箱体材料必须能够承受循环压差, 箱体的内腔必须足够的深, 以避免在压力循环过程中由于玻璃变形接触到压力箱壁。在箱体上安装压力测量装置用于测量试验过程的循环静压差, 压力测量装置应安装在不受打压、抽真空或箱内气体流动影响的位置。

6.3.1.2 空气压力控制系统

空气压力控制系统由风机, 或空气压缩机或抽真空系统, 以及其他可以提供向内的和向外的最大循环压差系统组成。该系统应能控制施加在测试样品内外的压差, 使其符合规定的测试加载程序要求。控制阀门可以是手工控制、电磁控制或计算机伺服控制。

6.3.1.3 空气压力测量设备

空气压力测量设备的精度应在最大额定测量能力的±2%以内或±100 Pa 以内，并且响应时间要低于 50 ms。可以用机械压力传感器或电压力传感器。

6.3.2 压差循环测试载荷

除非有特殊要求，应按照表 1 中的规定，应用静压差循环测试程序，其中 P_D 代表最大的空气压差，不同风区中 P_D 值的大小见表 1。每个空气压差循环过程不少于 1 s，且不多于 5 s。

表1 静态压差 P_D 的分布

风区	基础风速 m/s	测试使用的空气压差 P_D Pa
风区 1	32.7~50.0	2 040
风区 2	50.0~55.0	2 490
风区 3	55.0~60.0	2 970
风区 4	60.0~65.0	3 450
风区 5	65.0~70.0	3 640

表2 循环静压差

施压顺序	施压方向	空气压差	空气压力循环数量/次
1	正	$0.2 P_D \sim 0.5 P_D$	3 500
2	正	$0.0 P_D \sim 0.6 P_D$	300
3	正	$0.5 P_D \sim 0.8 P_D$	600
4	正	$0.3 P_D \sim 1.0 P_D$	100
5	负	$0.3 P_D \sim 1.0 P_D$	50
6	负	$0.5 P_D \sim 0.8 P_D$	1 050
7	负	$0.0 P_D \sim 0.6 P_D$	50
8	负	$0.2 P_D \sim 0.5 P_D$	3 350

6.3.3 测试样品

经过抗冲击试验测试后合格的带标准安装框架的样品，数量为 3 块。

6.3.4 试验程序

- 6.3.4.1 安装样品。
- 6.3.4.2 选定最大空气压差 P_D 。
- 6.3.4.3 设定系统的循环静压差。
- 6.3.4.4 按加载程序进行测试。
- 6.3.4.5 记录试验结果。

7 检验规则

7.1 检验项目

检验分为出厂检验和型式检验。

7.1.1 出厂检验

防台风玻璃的出厂检验应与相应的标准规定一致，如中空玻璃、夹层玻璃和钢化玻璃标准所规定的检验项目一致。

7.1.2 型式检验

检验项目为本标准所规定的全部要求。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有任何改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，定期或积累一定产量后，应周期性进行一次检验；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

7.2 组批抽样方法

7.2.1 防台风玻璃产品的外观质量、尺寸偏差和弯曲度按其相对应的结构类型产品标准规定的抽样方法进行。

7.2.2 对于相对应的结构类型产品标准中所要求的其他技术性能，若用制品检验时，根据检测项目所要求的数量从该批防台风玻璃产品中随机抽取；若用试样进行检验时，应采用同一工艺条件下制备试样。当该批产品批量大于 500 块时，以每 500 块为 1 批分批抽取试样，当检验项目为非破坏性试验时可用它继续进行其他项目的检测。

7.3 判定规则

7.3.1 一般性能

一般性能满足 5.1 中相应的产品标准的规定时为合格，否则为不合格。

7.3.2 防台风能力要求

三块试样全部符合要求时为合格，只有一块符合时为不合格。当两块试样符合时，追加三块新试样重新进行试验，三块全部符合要求时为合格。

7.3.3 批次合格判定

7.3.1 和 7.3.2 中有一项不合格，则认为该批产品不合格。

8 包装、标志、运输和贮存

8.1 包装

玻璃的包装宜采用木箱或集装箱(架)包装,箱(架)应便于装卸、运输。每箱(架)宜装同一厚度、尺寸的玻璃。玻璃与玻璃之间、玻璃与箱(架)之间应采取防护措施,防止玻璃的破损和玻璃表面的划伤。也可由供需双方商定产品包装形式。

8.2 标志

包装标志应符合国家有关标准的规定,每个包装箱应标明“朝上、轻搬正放、小心破碎、防雨怕湿”等标志或字样。

8.3 运输

防台风玻璃搬运条件应符合国家有关规定。运输时,木箱不得平放或斜放。玻璃长度方向应与输送车辆运动方向相同。玻璃应固定牢固,防止滑动、倾倒,应有防雨措施。

8.4 贮存

产品应贮存在干燥的库房。

附 录 A
(规范性附录)
防台风玻璃的分级应用

防台风玻璃按抗发射物的冲击能力分为：A、B、C、D、E 五级。应考虑建筑物所处的风区、建筑物的保护级别以及防台风玻璃的安装高度，选用不同级别的防台风玻璃。

A.1 风区

A.1.1 风区 1

风区 1 是指基础风速在 $32.7 \text{ m/s} \leq V < 50.0 \text{ m/s}$ 的区域。

A.1.2 风区 2

风区 2 是指基础风速在 $50.0 \text{ m/s} \leq V < 55.0 \text{ m/s}$ 的区域。

A.1.3 风区 3

风区 3 是指基础风速在 $55.0 \text{ m/s} \leq V < 60.0 \text{ m/s}$ 的区域。

A.1.4 风区 4

风区 4 是指基础风速在 $60.0 \text{ m/s} \leq V < 65.0 \text{ m/s}$ 的区域。

A.1.5 风区 5

风区 5 是指基础风速在 $65.0 \text{ m/s} \leq V < 70.0 \text{ m/s}$ 的区域。

当基础风速大于 70.0 m/s 会产生极强的破坏力，必须要采用特殊的预防措施，不在本标准的考虑范围之内。

A.2 建筑物的保护级别

A.2.1 1 级保护

被认为是受台风卷起的风载碎片的威胁较小的建筑物。

A.2.2 2 级保护

被认为受台风卷起的风载碎片的威胁，需要进行一般性保护的建筑物。

A.2.3 3 级保护

被认为受台风卷起的风载碎片的威胁，需要进行增强保护的建筑物。

A.2.4 4 级保护

被认为受台风卷起的风载碎片的威胁，需要进行强制增强保护的建筑物。

A.3 玻璃的安装高度

按照玻璃的安装高度分为大于 10 m 和小于等于 10 m 两个级别。

A.4 防台风玻璃的应用

根据建筑物所处风区、建筑物的防护级别和玻璃的安装高度，选用的防台风玻璃级别应满足表 A.1 的要求。

表A.1 各级防台风玻璃使用范围表

建筑物保护级别	1 级保护		2 级保护		3 级保护		4 级保护	
	>10 m	≤10 m	>10 m	≤10 m	>10 m	≤10 m	>10 m	≤10 m
风区 1	N	N	N	A	A	B	B	C
风区 2	N	N	A	B	C	C	C	D
风区 3	N	N	A	B	C	C	C	D
风区 4	A	B	A	C	C	D	D	E
风区 5	A	B	B	D	C	D	D	E
注：表 A.1 中 A、B、C、D、E 见 4.2 的要求，N 表示不作要求。								

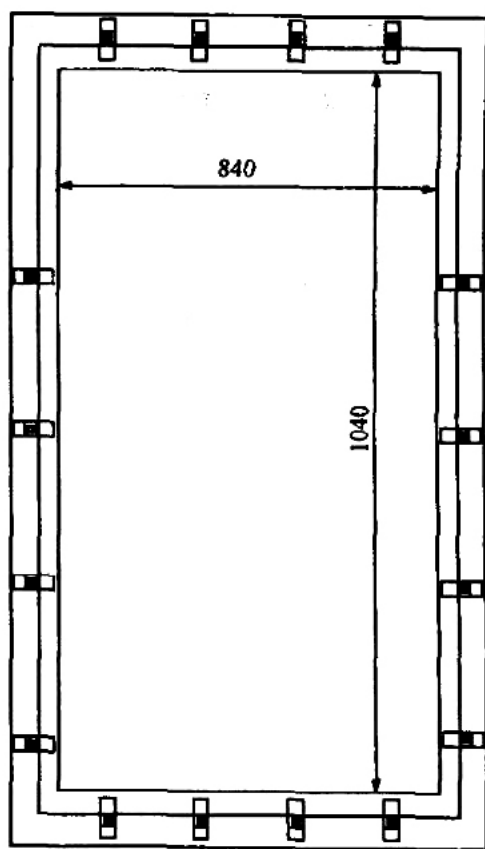
附录 B
(规范性附录)
试验框架

试验框架用于将测试样品竖直固定在试验台上,在做冲击试验和最大静压差试验时,框架长边的挠曲变形不应该超过 $L/360$, L 指安装框没有被支撑的最长跨距。最大挠曲测量应在垂直玻璃样品平面方向,框架变形最大的点测量。试验框架与静压试验箱可以是一个整体,也可以分开为两个独立部分。如果是分开的,则试验框架应能在碎屑冲击试验前后很方便的安装到静压试验箱上。试验框架应牢固固定,以保证样品被冲击的时候安装框架不移动。

试验框架应能够支撑 $1100\text{ mm} \times 900\text{ mm}$ 的玻璃样品,图 B.1、图 B.2 和图 B.3 是框架的示意图,玻璃周边应有 $(30 \pm 5)\text{ mm}$ 被夹持在框架内。外框用 $102\text{ mm} \times 13\text{ mm}$ 平钢板制造,内框用 $25\text{ mm} \times 25\text{ mm} \times 3\text{ mm}$ 角钢制造。样品玻璃和框架之间要用厚度为 $(4 \pm 0.5)\text{ mm}$,宽度为 $(30 \pm 5)\text{ mm}$,硬度为 $(50 \pm 10)\text{ IRHD}$ 的橡皮条隔离。玻璃样品底部应放在厚度为 4 mm ,硬度为 $(50 \pm 10)\text{ IRHD}$,宽度等于整个试验样品玻璃厚度的橡皮条上。

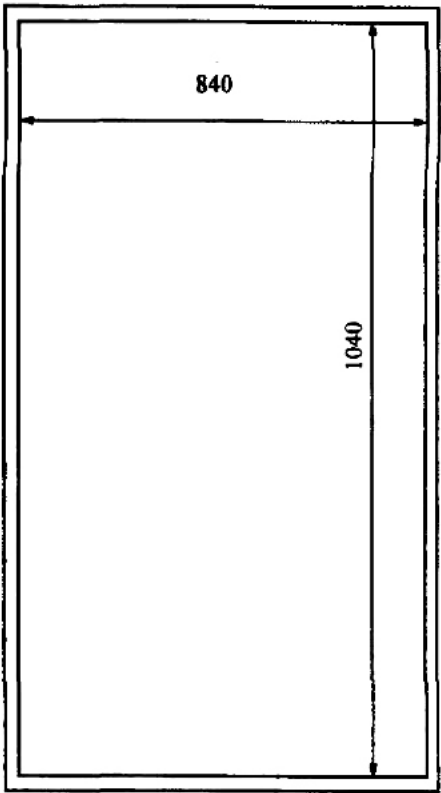
试验过程中,样品玻璃的四边应均匀夹在框架上,夹紧力既要保证样品玻璃在试验过程中固定不动,又不能在样品上产生影响试验结果的应力。

单位为毫米

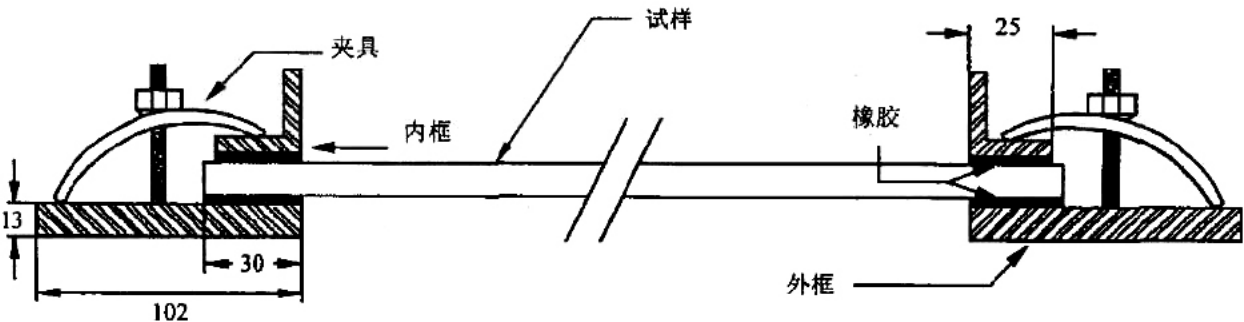


图B.1 标准外框

单位为毫米



图B.2 标准内框



图B.3 标准框架截面示意图

附 录 C
(资料性附录)
发射物发射装置

推荐使用以下的发射物装置。

C.1 木块发射物空气炮

木块发射物空气炮使用压缩空气炮发射,压缩空气炮要能够产生本标准规定的发射物冲击速度。压缩空气炮主要由储气罐、压力释放阀、炮管及炮管支架和发射速度测量系统四部分组成。

C.2 炮管

炮管的内直径要求为 100 mm,至少要和大木块发射物一样长。炮管的整个长度应从气压控制阀到时间系统前面的排风孔或者到炮口的距离。炮管要安装到一个支架上,以便于瞄准,从而能够冲击到样品要求的位置。

C.3 发射物

指大发射物,应在大发射物的发射端套一个衬套以便于发射。

C.4 速度

发射物的速度要在发射物的末端离开炮管以后测量,光电传感器应该安装在炮管的延伸部分,发射物通过光电传感器时不再加速。

C.5 小发射物炮

使用能够发射本标准要求的发射物压缩空气炮。该炮应由压缩空气提供装置、远程发射控制装置、炮管和速度测量系统组成。小发射物炮要固定到一个能够移动的架子上,以便能够冲击到样品规定的位置。测速光电传感器应该安装在距离冲击点 1 500 mm 以内的位置上。

中 华 人 民 共 和 国
建 材 行 业 标 准
防 台 风 玻 璃
JC/T 2165—2013

*

中国建材工业出版社出版
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京市展兴印刷厂印刷
版权所有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 30 千字
2013 年 8 月第 一版 2013 年 10 月第二次印刷
印数 801~1000 定价 26.00 元
统一书号：155150·243

*

编号：0884

本社网址：www.jccbs.com.cn 电话：(010) 88386906
地址：北京市西城区车公庄大街 6 号院 3 号楼 邮编：100044
本标准如出现印装质量问题，由发行部负责调换。